

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Japanese Laid-open Patent

Laid-open Number: Hei 7-263845
Laid-open Date: October 13, 1995
Application Number: Hei 6-49175
Filing Date: March 18, 1994
Applicant: FUJITSU LIMITED

[Title of the Invention]

METHOD OF MANUFACTURING PRINTED-WIRING BOARDS AND SYSTEM FOR
MANUFACTURING THE SAME

[Abstract]

[Object] To provide a method of forming simply a solder resist pattern and a marking of a printed-wiring board, and a system for use in the method.

[Constitution] A method of forming a solder resist pattern is constituted either by drawing a mask pattern of a solder resist ink on a board using an inkjet printer to dry the mask pattern to form the solder resist pattern, or by applying solder resist onto the entire surface of the board to draw a mask with an ink for an inkjet printer using the inkjet printer to carry out the exposure, the development and the drying to form a solder resist pattern. In addition, a marking method is constituted by carrying out the marking using the inkjet printer.

[Scope of Claim for a Patent]

[Claim 1] A method of manufacturing a printed-wiring board, characterized in that a pattern is drawn on a board with a solder resist ink using an inkjet printer, and the pattern is then dried to form a solder resist pattern.

[Claim 2] A method of manufacturing a printed-wiring board according to claim 1, wherein said solder resist ink is either solder resist or an ink for the inkjet printer.

[Claim 3] A method of manufacturing a printed-wiring board, characterized in that solder resist is applied onto the entire surface of a board, a mask is drawn with an ink for an inkjet printer using an inkjet printer, and the exposure, the development and the drying are carried out to form a solder resist pattern.

[Claim 4] A method of manufacturing a printed-wiring board, characterized in that a marking is carried out using an inkjet printer.

[Claim 5] A system for manufacturing a printed-wiring board, characterized by comprising: an inkjet printer for applying a solder resist ink; data accumulating means for accumulating therein data of a solder resist pattern; manufacture command control means for sending the data in said data accumulating means to said inkjet printer; and control means for controlling said inkjet printer.

[Claim 6] A system for manufacturing a printed-wiring board, characterized by comprising: application means for applying solder resist onto a board; an inkjet printer for forming by application

a mask that is used to form a solder resist pattern; data accumulating means for accumulating therein data of the mask; manufacture command control means for sending the data in said data accumulating means to said inkjet printer; control means for controlling said inkjet printer; and exposure/development means for exposing and developing solder resist.

[Claim 7] A system for manufacturing a printed-wiring board, characterized by comprising: an inkjet printer for forming by the application a marking on a board; data accumulating means for accumulating therein data of the marking; manufacture command control means for sending the data in said data accumulating means to said inkjet printer; and control means for controlling said inkjet printer.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application] The present invention relates in general to a method of manufacturing a printed-wiring board and a system for manufacturing the same. More particularly, the present invention relates to a method of manufacturing a printed-wiring board in which a method of forming solder resist of a printed-wiring board and a marking forming method are improved, and a system for manufacturing the same.

[0002]

[Prior Art] In the manufacture of the printed-wiring boards, both

of the process for forming a solder resist pattern and the process for forming a marking are necessary and essential processes. These processes consist of several processes in which the jigs corresponding thereto are required. The conventional process for forming a solder resist pattern and the conventional marking process will hereinafter be described simply.

[0003] First of all, the process for forming a solder resist pattern consists of the processes as shown in Fig. 7. Firstly, the process of interest consists of the six kinds of processes, i.e., the pretreatment process 72 for polishing a printed-wiring board having a completed surface layer formed thereon in the surface layer forming process 71 in order to increase the adhesive property of solder resist, the electrostatic coating process 73 for applying solder resist, the temporary drying process 74 for evaporating solvent, the exposure process 75 for carrying out the exposure using a predetermined artwork mask, the development process 76 for removing the unexposed part, and the heat curing process 77 for curing solder resist. In addition, when carrying out the exposure, a plurality of artwork masks are required for every drawing number.

[0004] On the other hand, since the marking process is generally carried out by utilizing the screen printing, the printing plate and the artwork masks in which the printing patterns are formed on the rear face and the surface thereof, respectively, and which is used to make up the printing plate are required for every drawing

number. In addition, as shown in Fig. 8, the marking process consists of the printing process 81 and the drying process 82 for the one side, and the printing process 83 and the drying process 84 for the other side. Then, these processes are repeatedly carried out.

[0005]

[Problem to be solved by the Invention] As described above, each of the process for forming a solder resist pattern and the marking process consists of a large number of processes. Therefore, for every process, the associated equipment is required and the quality control needs to be carried out. In addition, since the artwork masks and the printing plates are used, the quality control, the cost control and the control place therefor are also required.

[0006]

[Means for solving Problem] In light of the foregoing, the present invention provides a method of manufacturing a printed-wiring board, characterized in that a pattern is drawn on a board with a solder resist ink using an inkjet printer, and the pattern is then dried to form a solder resist pattern. In addition, according to the present invention, there is provided a method of manufacturing a printed-wiring board, characterized in that solder resist is applied onto the entire surface of a board, a mask is drawn with an ink for an inkjet printer using an inkjet printer, and the exposure, the development and the drying are carried out to form

a solder resist pattern.

[0007] In addition, according to the present invention, there is provided a method of manufacturing a printed-wiring board, characterized in that a marking is carried out using an inkjet printer. Furthermore, according to the present invention, there is provided a system for manufacturing a printed-wiring board, characterized by comprising: an inkjet printer for applying a solder resist ink; data accumulating means for accumulating therein data of a solder resist pattern; manufacture command control means for sending the data in the data accumulating means to the inkjet printer; and control means for controlling the inkjet printer.

[0008] In addition, according to the present invention, there is provided a system for manufacturing a printed-wiring board, characterized by comprising: application means for applying solder resist onto a board; an inkjet printer for forming by application a mask that is used to form a solder resist pattern; data accumulating means for accumulating therein data of the mask; manufacture command control means for sending the data in the data accumulating means to the inkjet printer; control means for controlling the inkjet printer; and exposure/development means for exposing and developing solder resist.

[0009] In addition, according to the present invention, there is provided a system for manufacturing a printed-wiring board, characterized by comprising: an inkjet printer for forming by

application a marking on a board; data accumulating means for accumulating therein data of the marking; manufacture command control means for sending the data in the data accumulating means to the inkjet printer; and control means for controlling the inkjet printer.

[0010] An inkjet printer which can be used in the present invention is not particularly limited. Thus, an inkjet printer system as shown in Fig. 1 for example can be used. Referring to Fig. 1, the artwork data which is accumulated in data accumulating means 1 is sent to manufacture command control means 2 and then is sent to an inkjet printer through control means 3. The inkjet printer on the basis of the data applies the ink onto a printed-wiring board 10. The inkjet printer shown in Fig. 1 includes a solvent tank 4 which is filled with the ink, an ink tank 6 having a blow-off nozzle 5 provided thereon, a strip electrode 7, a deflecting plate 8, a garter 9 and a circulating pump 11 for circulating the ink. In this figure, the inkjet printer having the multi-nozzle construction of on-demand type is shown. However, the inkjet printer having a continuous head may also be adopted.

[0011] As for a method of forming a solder resist pattern, the following three kinds of methods can be taken as examples. First of all, as a first method, the method as shown in Fig. 2 can be taken. In this method, the board after completion of the formation of the surface layer in the surface layer forming process 21 is

subjected to the pretreatment 22 for carrying out the polishing in order to increase the adhesive property of solder resist.

[0012] Next, in the inkjet direct drawing process 23, the direct drawing is carried out with the solder resist ink using the inkjet printer to form the solder resist pattern. Then, the solder resist ink which can be used in this method is not particularly limited as long as the nozzle head is not clogged with it and also it has the property of solder resist. For example, the solder resist ink which is obtained by extracting a filler and a photosensitive material from a known ink may be used.

[0013] Next, the resist ink is subjected to the heat drying process 24 to form the solder resist pattern. Further, the printed-wiring board can be manufactured through the marking process 25 and the outlining process. In accordance with this method, the exposure process and the development process as in the prior art do not need to be carried out, and hence the artwork masks required for these processes do not also need to be used. As a result, since the process can be simplified, it is possible to cope with the low cost and the shortening of the time of the time of delivery. In addition, since no artwork mask is required at all and also the artwork data can be directly outputted from the inkjet printer, this method can be readily applied in manufacturing various kinds of printed-wiring boards each in a small amount.

[0014] Next, given as a second method is a method in which, in a

similar manner to the first method except that the ink for the inkjet printer is used as the solder resist ink, the drawing is directly carried out using the inkjet printer to form the solder resist pattern. Then, it is required that the ink for the inkjet printer having the property of solder resist is used as the solder resist ink which can be used in this method. In accordance with this method, the exposure process and the development process as in the prior art do not need to be carried out, and hence the artwork masks required for these processes do not also need to be used. Therefore, the process can be simplified and hence it is possible to cope with the low cost and the shortening of the time of the time of delivery. Also, since no artwork mask is required at all and the artwork data is directly outputted from the inkjet printer, this method can be readily applied in manufacturing various kinds of printed-wiring boards each in a small amount.

[0015] In addition, as a third method, there is taken the method as shown in Fig. 3. This method is a method wherein the printed-wiring board having the completed surface layer formed thereon in the surface layer forming process 31 is subjected to the pretreatment process 32 for carrying out the polishing in order to increase the adhesive property of solder resist. Next, solder resist is applied onto the entire surface of the printed-wiring board through the electrostatic coating process 33, a pattern of the inkjet for the inkjet printer acting as the mask is drawn on

the region, from which solder resist is removed, using the inkjet printer through the inkjet mask drawing process 35, the entire surface of the above-mentioned printed-wiring board is exposed 36 and developed 37, and further solder resist is cured through the heat drying 38, thereby forming the solder resist pattern. In this connection, the ink for the inkjet printer which is used in this method is not particularly limited as long as it is the ink which is capable of shutting off the light. For example, the ketone type dye ink can be taken as this ink. In addition, the color of the ink, taking the property of shutting off the light into consideration, is preferably black. In addition, solder resist is not particularly limited, and hence any of the well known solder resist can be used. While in this process, the exposure process and the development process are both required, the artwork masks which have been conventionally used are not required at all, and hence on the basis of the data of the artwork masks, the application of the ink can be directly carried out to the printed-wiring board through the inkjet printer. Therefore, the process can be sufficiently simplified and hence it is possible to cope with the low cost and the shortening of the time of delivery.

[0016] Since each of the above-mentioned methods of forming a solder resist pattern does not use any of the artwork masks, it can be implemented in one line through the carrier means such as the conveyor. Therefore, the solder resist pattern can be formed on

the printed-wiring board in a short period of time. In addition, in the method of forming a marking according to the present invention, the formation of the marking by the conventional artwork masks is replaced with the formation of the marking by the inkjet printer. As for the inkjet printer which can be used in this method, the same printer as that used in the formation of the above-mentioned solder resist pattern can be used. Any ink can be used for the marking as long as it can be used in the inkjet printer. For example, ultraviolet curable ink or quick drying ink each containing therein dye or pigments can be given. Of the two, the ultraviolet curable ink is not cured if the ultraviolet rays are not applied thereto. Therefore this ink is not cured in the nozzle so that the nozzle is prevented from being clogged, which is preferable. In addition, if the color of the ink is white or yellow, then the visual judgement becomes easy. This is more preferable.

[0017] Since each of the above-mentioned methods of forming a marking does not use any of the artwork masks, it can be implemented in one line through the carrier means such as the conveyor. Therefore, the marking can be formed on the printed-wiring board in a short period of time.

[0018]

[Operation] According to a method of manufacturing a printed-wiring board and a system for manufacturing the same of the present invention, a pattern of a solder resist ink is drawn on a board

using an inkjet printer to be dried, thereby forming a solder resist pattern. Therefore, both of the exposure process and the development process as in the prior art do not need to be carried out, and hence the artwork masks required for these processes do not need to be used at all. As a result, since the process can be simplified, it is possible to cope with the low cost and the shortening of the time of the time of delivery. In addition, since the artwork data is directly outputted by the inkjet printer, the present invention can be readily applied in manufacturing various kinds of printed-wiring boards each in a small amount.

[0019] According to a method of manufacturing a printed-wiring board and a system for manufacturing the same of the present invention, a method of manufacturing a printed-wiring board, wherein solder resist is applied onto the entire surface of a board, a mask is drawn with an ink for an inkjet printer using an inkjet printer, and the exposure, the development and the drying are carried out to form a solder resist pattern. Therefore, while there is suspicion that the exposure process and the development process are both required, the artwork masks which have been conventionally used are not required at all. As a result, the process can be sufficiently simplified and hence it is possible to cope with the low cost and the shortening of the time of the time of delivery.

[0020] In addition, according to a method of manufacturing a printed-wiring board and a system for manufacturing the same of

the present invention, since a marking is carried out using an inkjet printer, no artwork mask is required and also a marking can be formed on the printed-wiring board in a short period of time.

[0021]

[Embodiment]

Embodiment 1

Fig. 5 is a view showing the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the present invention. As shown in the figure, in the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the present invention, first of all, the formation of a surface layer is completed on the basis of the well known method to form a printed-wiring board 51. Next, in order to increase the adhesive property of solder resist, the pretreatment for polishing the printed-wiring board is carried out.

[0022] Next, the printed-wiring board 51 is subjected to the inkjet direct drawing process to form a solder resist pattern 54. As for a solder resist ink 53 which is used in an inkjet printer 52 in this process, the ink with which the nozzle head is not clogged and which has the property of solder resist is used. Next, the printed-wiring board is subjected to the heat drying process in which solder resist is heated to be cured. Next, the printed-wiring board 51 is subjected to the well known marking process and outlining process, whereby it is possible to obtain the printed-wiring board

having the solder resist pattern formed thereon.

[0023] Embodiment 2

In the inkjet direct drawing process of the above-mentioned Embodiment 1, the printed-wiring board is subjected to the same process as that in Embodiment 1 except that the ink for the inkjet printer having the property of solder resist is used as the solder resist ink, whereby it is possible to obtain the printed-wiring board having the solder resist pattern formed thereon.

[0024] Embodiment 3

Fig. 6 is a view showing the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the present invention. As shown in the figure, in the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the present invention, the processes for forming a surface layer in which the formation of a surface layer is completed on the basis of the well known method is carried out to form a printed-wiring board 61. Next, in order to increase the adhesive property of solder resist, the pretreatment for polishing the printed-wiring board is carried out. Next, solder resist 62 is applied onto the entire surface of the printed-wiring board 61 through the electrostatic coating process and then is subjected to the temporary drying process. Next, a pattern of an ink 64 for an inkjet printer acting as a mask 65 is drawn on the region, from which solder resist is intended to be removed, using an inkjet printer 63 to expose the entire surface

of the printed-wiring board 61. Then, when uncured solder resist of the unexposed part due to the influence of the mask is removed by carrying out the development, it is possible to obtain the printed-wiring board on which the solder resist pattern 66 having the same shape as that of the mask is formed.

[0025] Comparative Example 1

Fig. 9 is a view showing the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the prior art. As shown in the figure, in the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the prior art, first of all, the surface layer forming process for completing the formation of the surface layer is carried out to form a printed-wiring board 91. Next, in order to increase the adhesive property of solder resist, the pretreatment process for polishing the printed-wiring board 91 is carried out.

[0026] Next, solder resist 92 is applied onto the entire surface of the printed-wiring board 91 by the electrostatic coating. Then, the temporary drying process is carried out to evaporate and remove the solvent of solder resist 92. Next, an artwork film 93 on which the pattern used to expose the solder resist pattern is formed by the laser drawing is prepared through the process different from the above-mentioned process.

[0027] Next, the artwork film 93 is arranged on the upper side of the printed-wiring board 91, and then the exposing light is applied

thereto through the artwork mask 93 thus arranged to cure the solder resist pattern of the part which is irradiated with the exposing light. Next, the development process is carried out to remove uncured solder resist on the unexposed part. Next, the printed-wiring board 91 is subjected to the heat drying process in which solder resist is heated to be cured. In addition, the marking process and the outlining process are respectively carried out, whereby it is possible to obtain the printed-wiring board having a solder resist pattern 94 formed thereon.

[0028] Embodiment 4

Fig. 4 is a view showing the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the present invention. As shown in the figure, for the printed-wiring board which has been subjected to the solder resist forming process 41, the marking is formed through the inkjet drawing process 42 in which the ink is applied thereto using the inkjet printer.

[0029] Further, the well known outlining process 43 is carried out therefor, whereby it is possible to obtain the printed-wiring board having the marking formed thereon.

Comparative Example 2

Fig. 8 is a view showing the process in a method of manufacturing a printed-wiring board according to the prior art. As shown in the figure, the printing plate is produced using the artwork mask having a predetermined marking formed thereon. The

printed-wiring board which has been subjected to the solder resist forming process is then subjected to the screen printing using the printing plate to be dried, thereby forming the marking. This process is carried out for each of the surface and the rear face of the printed-wiring board.

[0030] In addition, the outlining process is carried out, whereby the component attachment holes, the sewing machine holes for division of the board, and the like are formed. Also, it is possible to obtain the printed-wiring board having the marking formed thereon. In the following Table 1, the number of processes, the running cost, the procedure coefficient and the necessary equipment of Embodiments 1 to 4 are compared with those of Comparative Examples 1 and 2. In Table 1, by the running cost is meant the manufacture cost (the material costs, the labor costs and the like), i.e., the comparative value with other embodiments when the conventional method shown in Comparative Example 1 is determined as the reference 1. Also, by the procedure coefficient is meant the procedure from the pretreatment process to the drying process of the solder resist processing, i.e., the comparative value with other embodiments when the conventional method is determined as the reference 1.

[0031]

[Table 1]

		The number of processes	Running cost (comparative value)	Move coefficient (comparative value)	Equipment
Solder resist	Comparative Example 1	6	1	1	Polishing machine, Electrostatic coating machine, Temporary drying machine, Aligner, Development line, Heat curing furnace
	Embodiment 1	3	0.3	0.5	Polishing machine, Inkjet printer, Heat curing furnace
	Embodiment 2	3	10	0.5	Polishing machine, Inkjet printer, Heat curing furnace
	Embodiment 3	7	0.4	0.7	Polishing machine, Electrostatic coating machine, Temporary drying machine, Aligner, Inkjet printer, Development line, Heat curing furnace
Marking	Comparative Example 2	5	1	1	Plate aligner, Screen printing press, Heat oven
	Embodiment 4	1	0.1	0.1	Inkjet printer

[0032] As is also apparent from the above Table 1, according to the present invention, the process can be simplified, it is possible to cope with the low cost and the shortening of the time of the time of delivery and also the invention can be readily applied in manufacturing various kinds of printed-wiring boards each in a small amount.

[0033]

[Effects of the Invention] As set forth hereinabove, according to the present invention, the solder resist forming process and the marking process of a printed-wiring board can be simplified, it is possible to cope with the low cost and the shortening of the time of the time of delivery and also the invention can be readily applied in manufacturing various kinds of printed-wiring boards each in a small amount.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A schematic view of an inkjet printer which can be used in the solder resist forming process and the marking process of the present invention.

[Fig. 2] A view useful in explaining the solder resist forming process of the present invention.

[Fig. 3] A view useful in explaining the solder resist forming process of the present invention.

[Fig. 4] A view useful in explaining the marking process of Embodiment 4 of the present invention.

[Fig. 5] A view useful in explaining the solder resist forming process of Embodiment 1 of the present invention.

[Fig. 6] A view useful in explaining the solder resist forming process of Embodiments 2 and 3 of the present invention.

[Fig. 7] A view useful in explaining the solder resist forming process of the prior art.

[Fig. 8] A view useful in explaining the marking process of the prior art.

[Fig. 9] A view useful in explaining the solder resist forming process of Comparative Example 1.

[Description of Reference Numerals]

1: data accumulating means, 2: manufacture command control means, 3: control means, 4: solvent tank, 5: nozzle, 6: ink tank, 7: strip electrode, 8: deflecting plate, 9: garter, 10, 51, 61, 91: printed-wiring board, 11: circulating pump, 21, 31, 71: surface layer forming process, 22, 32, 72: pretreatment, 23: inkjet direct drawing, 24, 38, 77: heat drying, 25, 39, 78: marking process, 26, 40, 43, 79: outlining process, 33, 73: electrostatic coating, 34, 74: temporary drying, 35: inkjet mask drawing, 36, 74: exposure, 37, 76: development, 41: solder resist process, 42: inkjet drawing, 52, 63: inkjet printer, 53: resist ink, 54, 66, 94: solder resist pattern, 62, 92: solder resist, 64: ink, 65: mask, 81, 83: printing, 82, 84: drying, 93: artwork film.

In Fig. 1

1: data accumulating means, 2: manufacture command control means, 3: control means, 4: solvent tank, 5: nozzle, 7: strip electrode, 8: deflecting plate, 9: garter, 10: printed-wiring board, 11: circulating pump.

In Fig. 2

21: surface layer forming process, 22: pretreatment (polishing),

23: inkjet direct drawing, S/R process, 24: heat drying, 25: marking process, 26: outlining process.

In Fig. 3

31: surface layer forming process, 32: pretreatment (polishing), 33: electrostatic coating, 34: temporary drying, 35: inkjet mask drawing, 36: exposure, 37: development, 38: heat drying, 39: marking process, 40: outlining process, S/R process.

In Fig. 4

41: S/R process, 42: inkjet drawing, marking process, 43: outlining process.

In Fig. 5

board having completed surface layer, inkjet direct drawing, drying.

In Fig. 6

board having completed surface layer, application resist (electrostatic coating), inkjet mask drawing, ultraviolet exposure, development, drying.

In Fig. 7

71: surface layer forming process, 72: pretreatment (polishing), 73: electrostatic coating, 74: temporary drying, 75: exposure, 76: development, 77: heat drying, S/R process, 78: marking process, 79: outlining process.

In Fig. 8

S/R process, make-up, 81: printing, 82: drying, 83: printing, 84:

drying, marking process, outlining process.

In Fig. 9

patterning is made to AW film, laser drawing, storage in storehouse, board having completed surface layer, application resist (electrostatic coating), ultraviolet exposure, artwork film, development, drying.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 6 3 8 4 5

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 10 月 13 日

(51) Int. Cl. °

H05K 3/28

3/00

識別記号

庁内整理番号

B

P

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 4 9 1 7 5

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 3 月 1 8 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 5 2 2 3

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番
地

(72) 発明者 内川 克美

神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番
地 富士通株式会社内

(72) 発明者 井上 貞夫

神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番
地 富士通株式会社内

(72) 発明者 樋口 修司

神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番
地 富士通株式会社内

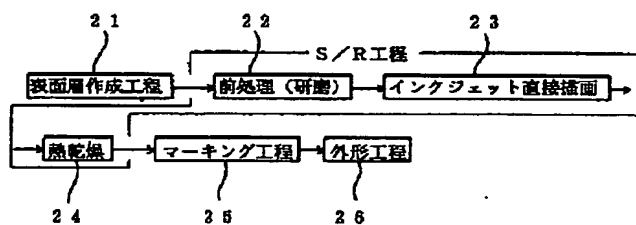
(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法及びその製造装置

(57) 【要約】

【目的】 プリント配線板のソルダーレジストパターンの形成及びマーキングの簡便な方法及びこれらの方法に使用される装置を提供する。

【構成】 ソルダーレジストパターンの形成方法が、基板に、ソルダーレジストインクをインクジェットプリンタを用いて描画し、乾燥してソルダーレジストパターンを作成することからなるか、或いは基板全面に、ソルダーレジストを塗布し、マスクをインクジェットプリンタを用いてインクジェットプリンタ用インクで描画し、露光、現像、乾燥し、ソルダーレジストパターンを形成することからなる。また、マーキング方法は、インクジェットプリンタを用いてマーキングすることからなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に、ソルダーレジストインクをインクジェットプリンタを用いて描画し、乾燥してソルダーレジストパターンを作成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 2】 ソルダーレジストインクが、ソルダーレジストまたはインクジェットプリンタ用インクである請求項 1 記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項 3】 基板全面に、ソルダーレジストを塗布し、マスクをインクジェットプリンタを用いてインクジェットプリンタ用インクで描画し、露光、現像、乾燥し、ソルダーレジストパターンを形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 4】 インクジェットプリンタを用いてマーキングすることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 5】 ソルダーレジストインクを塗布するインクジェットプリンタと、ソルダーレジストパターンのデータを蓄積するデータ蓄積手段と、該データ蓄積手段のデータを前記インクジェットプリンタに送る製造指令制御手段と、インクジェットプリンタを制御する制御手段を備えたことを特徴とするプリント配線板の製造装置。

【請求項 6】 ソルダーレジストを基板に塗布する塗布手段と、ソルダーレジストパターンを形成するためのマスクを塗布するインクジェットプリンタと、マスクのデータを蓄積するデータ蓄積手段と、該データ蓄積手段のデータを前記インクジェットプリンタに送る製造指令制御手段と、インクジェットプリンタを制御する制御手段と、ソルダーレジストを露光・現像する露光・現像手段を備えたことを特徴とするプリント配線板の製造装置。

【請求項 7】 マーキングを基板に塗布するインクジェットプリンタと、マーキングのデータを蓄積するデータ蓄積手段と、該データ蓄積手段のデータを前記インクジェットプリンタに送る製造指令制御手段と、インクジェットプリンタを制御する制御手段を備えたことを特徴とするプリント配線板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリント配線板の製造方法及びその製造装置に関する。更に詳しくは、本発明は、プリント配線板のソルダーレジスト形成方法及びマーキング方法が改良されたプリント配線板の製造方法及びその製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 プリント配線板の製造において、ソルダーレジスト形成工程及びマーキング工程は必要不可欠な工程である。これらの工程は、幾つかの工程からなり、それぞれに対応する治具が必要である。以下に、従来のソルダーレジスト形成工程及びマーキング工程について簡単に説明する。

【0003】 まず、ソルダーレジスト形成工程は、図 7

2

に示す如き工程からなる。まず、表面層作成工程 7 1 において表面層が完成したプリント配線板を、ソルダーレジストの接着性を向上させるために研磨する前処理 7 2、ソルダーレジストを塗布する静電塗装 7 3、溶媒を蒸発させる仮乾燥 7 4、所定のアートワークマスクを用いる露光 7 5、未露光の部分除去するための現像 7 6 及びソルダーレジストを硬化させるための熱硬化 7 7 の 6 種類の工程からなっている。更に、露光時には図番毎に複数枚のアートワークマスクが必要であった。

【0004】 一方、マーキング工程は、一般にスクリーン印刷で行われているため、印刷版及びそれを製版するための図番毎に裏表のアートワークマスクが必要であった。更に、図 8 に示すようにマーキング工程は片面の印刷 8 1・乾燥 8 2、他面の印刷 8 3・乾燥 8 4 の工程からなり、これら工程は互いに重複していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記したようにソルダーレジスト形成工程及びマーキング工程は、多くの工程からなっているため、各工程毎に設備が必要であると共に品質の管理が必要であった。また、アートワークマスク及び印刷版を使用するので、それ自体の品質管理・コスト・管理場所が必要であった。

【0006】

【課題を解決するための手段】 かくして本発明によれば、基板に、ソルダーレジストインクをインクジェットプリンタを用いて描画し、乾燥してソルダーレジストパターンを作成することを特徴とするプリント配線板の製造方法が提供される。更に、本発明によれば、基板全面に、ソルダーレジストを塗布し、マスクをインクジェットプリンタを用いてインクジェットプリンタ用インクで描画し、露光、現像、乾燥し、ソルダーレジストパターンを形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法が提供される。

【0007】 また、本発明によれば、インクジェットプリンタを用いてマーキングすることを特徴とするプリント配線板の製造方法が提供される。更に、本発明によれば、ソルダーレジストインクを塗布するインクジェットプリンタと、ソルダーレジストパターンのデータを蓄積するデータ蓄積手段と、該データ蓄積手段のデータを前記インクジェットプリンタに送る製造指令制御手段と、インクジェットプリンタを制御する制御手段を備えたことを特徴とするプリント配線板の製造装置が提供される。

【0008】 また、本発明によれば、ソルダーレジストを基板に塗布する塗布手段と、ソルダーレジストパターンを形成するためのマスクを塗布するインクジェットプリンタと、マスクのデータを蓄積するデータ蓄積手段と、該データ蓄積手段のデータを前記インクジェットプリンタに送る製造指令制御手段と、インクジェットプリンタを制御する制御手段と、ソルダーレジストを露光・

現像する露光・現像手段を備えたことを特徴とするプリント配線板の製造装置が提供される。

【0009】更に、本発明によれば、マーキングを基板に塗布するインクジェットプリンタと、マーキングのデータを蓄積するデータ蓄積手段と、該データ蓄積手段のデータを前記インクジェットプリンタに送る製造指令制御手段と、インクジェットプリンタを制御する制御手段を備えたことを特徴とするプリント配線板の製造装置が提供される。

【0010】本発明に使用できるインクジェットプリンタは、特に限定されず、例えば図1に示されるようなインクジェットプリンタ装置を使用することができる。この図を説明すると、データ蓄積手段1に蓄積されたアートワークデータが製造指令制御手段2に送られ、更にこのアートワークデータが制御手段3を介してインクジェットプリンタに送られる。インクジェットプリンタは、このデータに基づいてプリント配線板10上にインクを塗布する。図1のインクジェットプリンタは、インクが充填された溶剤タンク4、噴き出しノズル5を備えたインクタンク6、帯電極7、偏向板8、ガータ9及びインクを循環する循環ポンプ11を備えている。なお、この図ではオンディマンドタイプのマルチノズル構造のインクジェットプリンタを示しているが、コンティニアス方式のヘッドを有するインクジェットプリンタも適用することができる。

【0011】ソルダーレジストパターンを形成する方法としては、次に3種類の方法が挙げられる。まず、第1の方法として、図2に示す如き方法が挙げられる。この方法は、表面層作成工程21において表面層完成後の基板を、ソルダーレジストの接着性を向上させるために研磨する前処理22を行う。

【0012】次に、インクジェット直接描画23において、ソルダーレジストインクをインクジェットプリンタで直接描画しソルダーレジストパターンを作成する。この方法に使用できるソルダーレジストレジストインクには、ノズルヘッドは目詰まりなく、ソルダーレジストの特性を有するインクであれば特に限定されない。例えば、公知のインクのフィラー及び感光剤を抜いたものを使用することができる。

【0013】次に、レジストインクを熱乾燥24処理することによりソルダーレジストパターンが形成される。更に、マーキング工程25及び外形工程を経ることによりプリント配線板を製造することができる。この方法によれば、従来のような露光・現像工程を行う必要がなく、これらの工程に必要なアートワークマスクを使用する必要もない。従って、工程が簡略化されるので、低コスト及び短納期化に対応することができる。また、アートワークマスクを必要とせず、アートワークデータを直接インクジェットプリンタで出力するので、多品種少量生産にも容易に適用することができる。

【0014】次に、第2の方法として、ソルダーレジストインクにインクジェットプリンタ用インクを使用すること以外は第1の方法と同様にしてインクジェットプリンタで直接描画しソルダーレジストパターンを作成する方法が挙げられる。この方法に使用できるソルダーレジストインクには、ソルダーレジストの特性を有するインクジェットプリンタ用インクを使用することが必要である。この方法によれば、従来のような露光・現像工程を行う必要がなく、これらの工程に必要なアートワークマスクを使用する必要もない。従って、工程を簡略化することができ、低コスト及び短納期化に対応することができる。また、アートワークマスクを必要とせず、アートワークデータを直接インクジェットプリンタで出力するので、多品種少量生産にも容易に適用することができる。

【0015】更に、第3の方法として、図3に示す如き方法が挙げられる。この方法は、表面層作成工程31において表面層が完成したプリント配線板を、ソルダーレジストの接着性を向上させるために研磨する前処理32を行う。次に、静電塗装33によりソルダーレジストをプリント配線板全面に塗布し、インクジェットマスク描画35によりインクジェットプリンタを用いてソルダーレジストを除去する領域上にマスクとして機能するインクジェットプリンタ用インクを描画し、前記プリント配線板全面を露光36及び現像37し、更に熱乾燥38によりソルダーレジストを硬化させることによりソルダーレジストパターンを作成する方法である。この方法に使用されるインクジェットプリンタ用インクは、光を遮断することができるインクであれば特に限定されない、例えばケトン系の染料型インクが挙げられる。また、インクの色は、光の遮断性を考慮すると黒色が好ましい。また、ソルダーレジストは、特に限定されず、公知のものを使用することができる。この工程では、露光及び現像工程が必要となるが、従来使用されていたアートワークマスクを必要とせず、アートワークマスクのデータをインクジェットプリンタを介して直接プリント配線板に塗布することができるので、十分工程を簡略化することができ、低コスト及び短納期化に対応することができる。

【0016】上記、ソルダーレジストパターンを形成する方法は、いずれもアートワークマスクを使用しないでコンベア等の搬送手段により1ラインで行うことができる。従って、短時間でプリント配線板にソルダーレジストパターンを形成することができる。また、本発明のマーキングを作成する方法は、従来アートワークマスクによるマーキングの作成を、インクジェットプリンタで置き換えてなる。この方法に使用できるインクジェットプリンタには上記のソルダーレジストパターンの作成に使用したものと同様のプリンタを使用することができる。マーキング用のインクはインクジェットプリンタに使用できるものであれば何でも使用することができ、例

えば染料或いは顔料を含む紫外線硬化型、速乾性型等のインクが挙げられる。この内、紫外線硬化型のインクは紫外線を当てなければ硬化しないので、インクを塗布する際にノズル内で固化せず、ノズルの目詰まりが防止でき好ましい。また、インクの色は白又は黄色とすれば目視判定が容易なのでより好ましい。

【0017】上記、マーキングを形成する方法は、いずれもアートワークマスクを使用しないのでコンベア等の搬送手段により1ラインで行うことができる。従って、短時間でプリント配線板にマーキングを形成することが

【0018】

【作用】本発明のプリント配線板の製造方法及びその製造装置によれば、基板に、ソルダーレジストインクをインクジェットプリンタを用いて描画し、乾燥することによりソルダーレジストパターンが作成されるので、従来のような露光・現像工程を行う必要がなく、これらの工程に必要なアートワークマスクを使用する必要もない。従って、工程が簡略化されるので、低コスト及び短納期化に対応することができる。また、アートワークマスクを必要とせず、アートワークデータを直接インクジェットプリンタで出力するので、多品種少量生産にも容易に適用することができる。

【0019】また、本発明のプリント配線板の製造方法及びその製造装置によれば、基板全面に、ソルダーレジストを塗布し、マスクをインクジェットプリンタを用いてインクジェットプリンタ用インクで描画し、露光、現像、乾燥することによりソルダーレジストパターンが形成されるので、露光及び現像工程が必要となるものの、従来使用されていたアートワークマスクを必要としないので、十分工程を簡略化することができ、低コスト及び短納期化に対応することができる。

【0020】更に、本発明のプリント配線板の製造方法及びその製造装置によれば、インクジェットプリンタを用いてマーキングされるので、アートワークマスクを必要とせず、短時間でプリント配線板にマーキングを形成することができる。

【0021】

【実施例】

実施例 1

図 5 は本発明によるプリント配線板の製造方法の工程を示す図である。図に示すように、本発明によるプリント配線板の製造方法の工程は、初めに公知の方法により表面層を完成させ、プリント配線板 5 1 を形成する。次に、ソルダーレジストの密着性を向上させるために、プリント配線板を研磨する前処理を実施する。

【0022】次に、プリント配線板 5 1 はインクジェット直接描画工程に付されることによりソルダーレジストパターン 5 4 が形成される。この工程においてインクジェットプリンタ 5 2 に使用されるソルダーレジストイン

ク 5 3 は、ノズルヘッドを詰まらせず、かつソルダーレジストの特性を有するインクを使用する。次に、プリント配線板 5 1 は、ソルダーレジストに熱を加えることにより硬化させる熱乾燥が施される。次に、公知のマーキング工程及び外形工程に付されることにより、ソルダーレジストパターンが形成されたプリント配線板を得ることができる。

【0023】実施例 2

上記実施例 1 のインクジェット直接描画工程において、ソルダーレジストインクをソルダーレジストの特性を出させるインクジェットプリンタ用インクを使用すること以外は、実施例 1 と同じ工程をプリント配線板に施すことによって、ソルダーレジストパターンが形成されたプリント配線板を得ることができる。

【0024】実施例 3

図 6 は本発明によるプリント配線板の製造方法の工程を示す図である。図に示すように、本発明によるプリント配線板の製造方法の工程は、公知の方法により表面層を完成させる表面層作成工程が施され、プリント配線板 6 1 を形成する。次に、ソルダーレジストの密着性を向上させるために、プリント配線板を研磨する前処理を実施する。次に、静電塗装工程によりソルダーレジスト 6 2 をプリント配線板 6 1 全面に塗布し、仮乾燥する。次に、インクジェットプリンタ 6 3 を用いてソルダーレジストを除去する領域上にマスク 6 5 として機能するインクジェットプリンタ用インク 6 4 を描画し、前記プリント配線板 6 1 全面を露光する。そして現像することによって、マスクの影響による未露光部の硬化していないソルダーレジストを取り除くと、マスクと同形状のソルダーレジストパターン 6 6 が形成されたプリント配線板を得ることができる。

【0025】比較例 1

図 9 は従来の方法によるプリント配線板の製造方法の工程を示す図である。図に示すように、従来の方法によるプリント配線板の製造方法の工程は、初めに表面層を完成させる表面層作成工程を施し、プリント配線板 9 1 を形成する。次に、ソルダーレジストの密着性を向上させるために、プリント配線板 9 1 を研磨する前処理が施される。

【0026】次に、プリント配線板 9 1 の全面に静電塗装によりソルダーレジスト 9 2 が塗布される。そして、仮乾燥工程によりソルダーレジスト 9 2 の溶媒を蒸発させて除去する。次に、レーザー描画によりソルダーレジストパターンを露光するためのパターンが形成されたアートワークフィルム 9 3 を上記と別工程で準備する。

【0027】次に、アートワークフィルム 9 3 をプリント配線板 9 1 の上部に設置し、このアートワークマスク 9 3 を介して露光光を照射し、露光光が照射された部分のソルダーレジストパターンを硬化させる。次に、現像工程に付すことによって未露光部の硬化していないソル

ダーレジストを取り除く。次に、プリント配線板 9 1 は、ソルダーレジストに熱を加えることにより硬化させる熱乾燥が施される。更に、マーキング工程及び外形工程に付すことにより、ソルダーレジストパターン 9 4 が形成されたプリント配線板を得ることができる。

【 0 0 2 8 】 実施例 4

図 4 は本発明によるプリント配線板の製造方法の工程を示す図である。図に示すように、ソルダーレジスト形成工程 4 1 に付されたプリント配線板を、インクジェットプリンタを使用してインクを塗布するインクジェット描画 4 2 によりマーキングを作成する。

【 0 0 2 9 】 更に、公知の外形工程 4 3 に付すことにより、マーキングが形成されたプリント配線板を得ることができる。

比較例 2

図 8 は従来の方法によるプリント配線板の製造方法の工程を示す図である。図に示すように、所定のマーキングが形成されたアートワークマスクを使用して印刷板を作

成する。この印刷板を用いてソルダーレジスト形成工程に付されたプリント配線板にスクリーン印刷を行い、乾燥させることによりマーキングを作成する。この工程はプリント配線板の表裏毎に行う。

【 0 0 3 0 】 更に、外形工程に付すことにより、部品取付穴や基板分割用ミシン穴等の加工を行う。そしてマーキングが形成されたプリント配線板を得ることができる。以下の表 1 に実施例 1 ～ 4 及び比較例 1 ～ 2 の工程数、ランニングコスト、手番係数及び必要な設備を比較する。表中、ランニングコストとは製造コスト（材料費、人件費等）で比較例 1 に示す従来の方法を基準 1 と定めた時に、他の実施例との比較値であり、また手番係数はソルダーレジスト処理の前工程から乾燥工程までの手番であり、従来の方法を基準 1 と定めた時に、他の実施例との比較値である。

【 0 0 3 1 】

【表 1】

		工程数	ランニングコスト (比較値)	手番係数 (比較値)	設 備
ソ ル ダ ー レ ジ ス ト	比較例 1	6	1	1	・研磨機・静電塗装機 ・仮乾燥機・露光機 ・現像ライン・熱硬化炉
	実施例 1	3	0. 3	0. 5	・研磨機・インクジェットプリンタ ・熱硬化炉
	実施例 2	3	1 0	0. 5	・研磨機・インクジェットプリンタ ・熱硬化炉
	実施例 3	7	0. 4	0. 7	・研磨機・静電塗装機 ・仮乾燥機・露光機 ・インクジェットプリンタ・現像ライン ・熱硬化炉
マ ー キ ン グ	比較例 2	5	1	1	・版露光機 ・スクリーン印刷機 ・乾燥機
	実施例 4	1	0. 1	0. 1	・インクジェットプリンタ

【 0 0 3 2 】 上記表 1 から明らかなように、本発明によれば、工程を簡略化することができ、低コスト及び短納期化に対応することができ、多品種少量生産も容易に適用することができる。

【 0 0 3 3 】

【発明の効果】 本発明によれば、プリント配線板のソルダーレジスト形成工程及びマーキング工程を簡略化することができ、低コスト及び短納期化に対応することがで

き、多品種少量生産も容易に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のソルダーレジスト形成工程及びマーキング工程に使用できるインクジェットプリンタの概略図である。

【図 2】本発明のソルダーレジスト形成工程の説明図である。

【図 3】本発明のソルダーレジスト形成工程の説明図である。

【図 4】本発明の実施例 4 のマーキング工程の説明図である。

【図 5】本発明の実施例 1 のソルダーレジスト形成工程の説明図である。

【図 6】本発明の実施例 2 及び 3 のソルダーレジスト形成工程の説明図である。

【図 7】従来のソルダーレジスト形成工程の説明図である。

【図 8】従来のマーキング工程の説明図である。

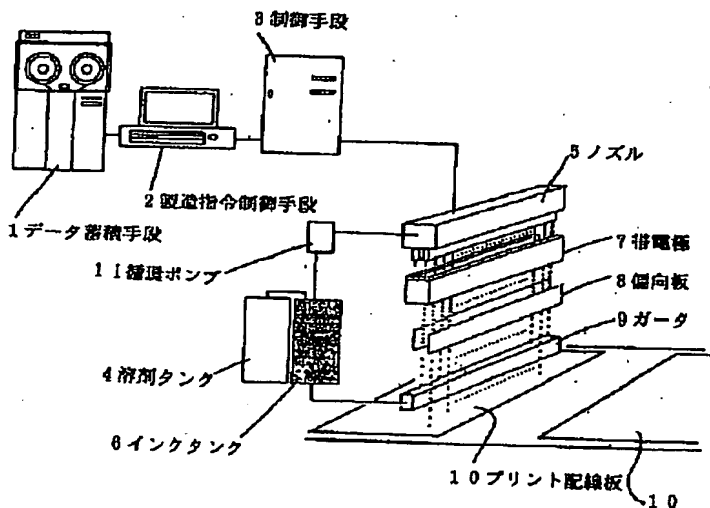
【図 9】比較例 1 のソルダーレジスト形成工程の説明図である。

【符号の説明】

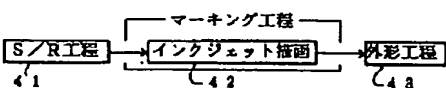
- 1 データ蓄積手段
- 2 製造指令制御手段
- 3 制御手段
- 4 溶剤タンク
- 5 ノズル
- 6 インクタンク

- 7 帯電極
- 8 偏向板
- 9 ガータ
- 10、51、61、91 プリント配線板
- 11 循環ポンプ
- 21、31、71 表面層作成工程
- 22、32、72 前処理
- 23 インクジェット直接描画
- 24、38、77 熱乾燥
- 25、39、78 マーキング工程
- 26、40、43、79 外形工程
- 33、73 静電塗装
- 34、74 仮乾燥
- 35 インクジェットマスク描画
- 36、74 露光
- 37、76 現像
- 41 ソルダーレジスト工程
- 42 インクジェット描画
- 52、63 インクジェットプリンタ
- 53 レジストインク
- 54、66、94 ソルダーレジストパターン
- 62、92 ソルダーレジスト
- 64 インク
- 65 マスク
- 81、83 印刷
- 82、84 乾燥
- 93 アートワークフィルム

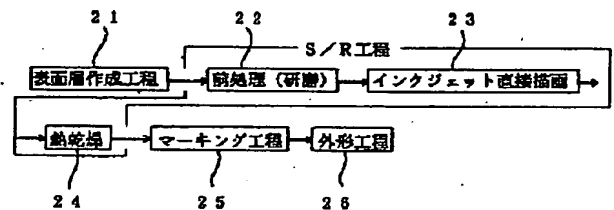
【図 1】



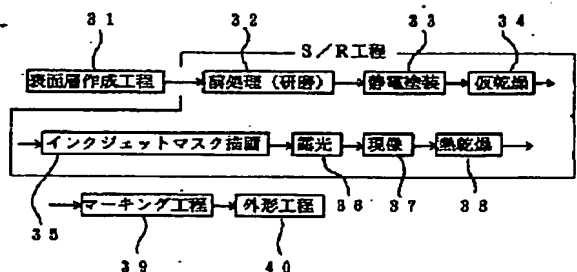
【図 4】



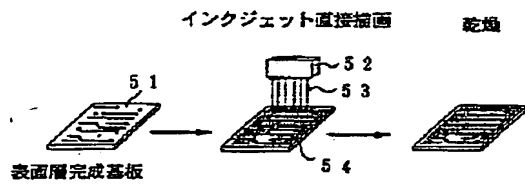
【図 2】



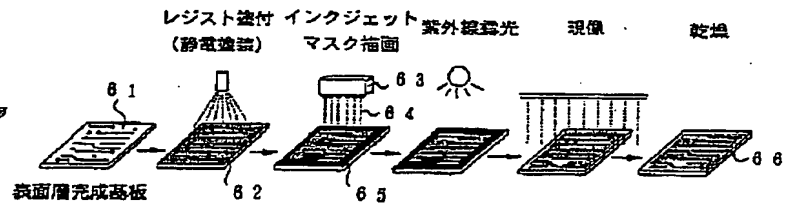
【図 3】



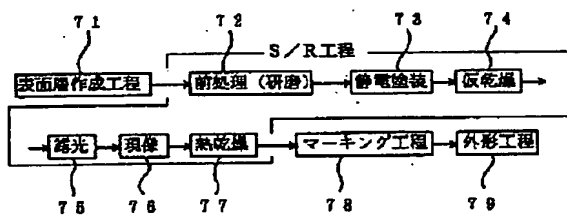
【図 5】



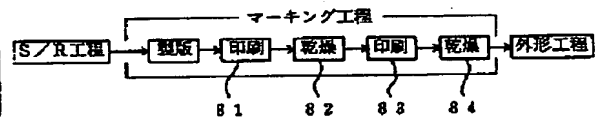
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

